

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS SERTÃO
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JEFFERSON ALVES DE MENEZES

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO PDCA EM UM SETOR
DE PAPELARIA.**

Delmiro Gouveia
2024

JEFFERSON ALVES DE MENEZES

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO PDCA EM UM SETOR
DE PAPELARIA.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia
de Produção da Universidade Federal
de Alagoas – UFAL como requisito
para a obtenção do título de Bacharel
em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Me. Alexandre
Nascimento de Lima.

Delmiro Gouveia

2024

Catalogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus Sertão
Sede Delmiro Gouveia

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza CRB-4/2209

M543a Menezes, Jefferson Alves de
Aplicação da metodologia de gerenciamento PDCA em um setor
de papelaria / Jefferson Alves de Menezes. - 2024.
68 f. : il.

Orientação: Alexandre Nascimento de Lima.
Monografia (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de
Alagoas. Curso de Engenharia de Produção. Delmiro Gouveia, 2024.

1. Engenharia de Produção. 2. Ciclo PDCA. 3. Gestão da qualidade.
4. Papelaria. 5. Controle produtivo. 6. Competitividade. 7. Globaliza-
ção. I. Lima, Alexandre Nascimento de, orient. II. Título.

CDU: 658.511

Folha de Aprovação

JEFFERSON ALVES DE MENEZES

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO PDCA EM UM SETOR DE PAPELARIA.

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao corpo docente do Curso de
Engenharia Produção da Universidade
Federal de Alagoas.

Documento assinado digitalmente
gov.br ALEXANDRE NASCIMENTO DE LIMA
Data: 19/09/2024 11:53:56-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Prof. Msc. Alexandre Nascimento de Lima, UFAL – Campus Sertão (Orientador)

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
gov.br LUANA TASSIA SOUZA DOS SANTOS
Data: 18/09/2024 21:33:01-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Profa. Msc. Luana Tassia Souza dos Santos, UFAL – Campus Sertão
(Examinadora
interna)

Documento assinado digitalmente
gov.br WAGNER GONCALVES PEREIRA
Data: 18/09/2024 11:34:38-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Esp. Wagner Gonçalves Pereira, Faculdade dos Guararapes (Examinador
externo)

“Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, aos meus pais e ao meu irmão.”

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar força para não desistir e sempre me acalmar nos piores dias e nas maiores decepções fonte de sabedoria e inspiração. Sua graça infinidável guiou cada passo deste percurso acadêmico, fortalecendo-me nos momentos desafiadores e inspirando-me nos momentos de triunfo. Que este trabalho seja uma expressão humilde de gratidão pela orientação divina ao longo desta jornada.

Às duas fontes inesgotáveis de amor e apoio, meus queridos pais, Valdeci Gomes de Menezes e Marinita Alves de Menezes. Seu apoio incansável, incentivo constante e presença amorosa moldaram não apenas este trabalho, mas também cada escolha ao longo da minha jornada. São vocês que me proporcionam a base moral e o abrigo sentimental em todos os momentos da vida.

A minha mãe, Marinita Alves de Menezes, mesmo diante das tempestades da vida e da ausência física do meu amado pai, você permaneceu como a luz que ilumina meu caminho. Seu amor incondicional e apoio constante foram meu refúgio em todas as estações da vida. Nos momentos de alegria e tristeza, sua força e compaixão moldaram quem sou. Seu sacrifício e devoção são uma fonte eterna de inspiração. Mesmo quando o mundo parecia desmoronar, sua presença sempre trouxe conforto e esperança.

Ao meu irmão, Jardel, cujo apoio é inestimável. À minha sobrinha, Sophia, e à minha cunhada, Juliana, que trazem ainda mais alegria à minha jornada. Agradeço por cada momento compartilhado e por serem pilares importantes na construção da minha trajetória.

Ao meu professor e orientador Msc. Alexandre Nascimento de Lima. Por ter aceitado este desafio ao meu lado, expresso profunda gratidão. Sua amizade e confiança foram fundamentais ao longo desta jornada acadêmica. Além de ser um mentor dedicado, você é um amigo que sempre esteve disposto a ajudar os seus alunos. Agradeço por sua orientação competente, sempre envolta em estímulo e apoio. Cada palavra sua foi uma luz que guiou meu percurso, e a amizade que construímos é um tesouro inestimável. Sou grato também pelo respeito cultivado ao longo desses anos.

À minha namorada Lêda Pereira, neste trabalho, além das palavras impressas, quero deixar registrada a parte mais valiosa da minha trajetória: você. Seu amor tornou cada desafio mais leve e cada conquista mais significativa. Agradeço por ser minha fonte de inspiração, por seu apoio constante e por transformar os dias com seu sorriso. Juntos, construímos momentos que enriquecem a trama da minha vida, e é a sua presença que torna cada capítulo mais especial.

À minha querida avó Maria, este trabalho é dedicado a Senhora, minha fonte de amor e sabedoria. Ensinamentos e aconchego é um tesouro que iluminou meu caminho em

todos os momentos da vida. Seu amor incondicional moldou meu caráter e guiou minhas escolhas. Que este trabalho seja uma modesta homenagem à mulher extraordinária que você foi na minha vida, e que cada página reflita o profundo respeito e admiração que sempre tive pela senhora.

Aos meus amigos do grupo "Os Penetraz", este trabalho não seria completo sem expressar minha gratidão àqueles que estiveram comigo em cada etapa da minha vida, e que também compartilharam risadas, desafios e amizade no grupo "Os Penetraz", por serem a motivação por trás das conquistas e por tornarem essa jornada mais leve e divertida. Cada um de vocês é parte fundamental do meu percurso, e este trabalho é dedicado à nossa amizade.

Aos meus familiares, que fizeram parte dessa trajetória, que me incentivaram e acreditaram em mim, cada um foi extremamente essencial.

Aos meus professores, colaboradores, colegas de graduação e todo o pessoal que fazem e fizeram parte da UFAL Sertão, minha eterna gratidão a todos vocês.

Aos amigos Leonardo, Wesley, Igor, Edson Victor, João Victor, Dedé e Pedro cada um de vocês trouxe uma contribuição única para enriquecer esses anos também a amizade valiosa que temos construído ao longo do tempo.

À minha amiga Beatriz, agradeço por sua amizade sincera, por compartilhar risadas nos momentos mais simples e por ser um apoio inabalável nos momentos mais desafiadores. Sua amizade é um tesouro que valorizo imensamente, e este trabalho é dedicado a você como um reflexo do quanto sua presença significa para mim.

E quero agradecer também a todos aqueles que me ajudaram até aqui seja diretamente ou indiretamente.

“Muita gente riu de mim quando eu disse que podia fazer o que quisesse da minha vida, foram muitos anos de vivência, muitos baldes de água fria na cabeça, muitos goles a mais, alguns passos para trás, só flagrando a cena, eu aprendi o bastante pra poder sorrir, pois ainda estou aqui, tentando conquistar o meu espaço, com muita pouca condição, mas a cabeça não abaixo...” Charlie Brown Jr.

“Tudo posso naquele que me fortalece.”
Filipenses 4,13

RESUMO

A globalização vinculada com o crescimento da escala produtiva e avanço da tecnologia estimulam o aumento do nível de competição entre as organizações na procura dos clientes. Sendo assim manifestou-se a necessidade da modernização dos processos de gerenciamento interno, tanto a nível estratégico quanto a nível operacional, para que assim haja crescimento da demanda. A pesquisa aborda a importância de aumentar a produtividade das organizações e a gestão da qualidade para solucionar problemas e reduzir impactos negativos. Utilizando o ciclo PDCA, o estudo foi realizado em uma papelaria em Alagoas, demonstrando a aplicação da metodologia. A falta de sistemas de registro e controle produtivo motivou a escolha dessa abordagem, que pode ser aplicada em diferentes setores para melhorar processos internos de forma contínua e eficaz. Esta pesquisa teve como objetivo comprovar a aplicabilidade de ferramentas da qualidade em uma papelaria em Alagoas, demonstrando melhorias como redução de custos, aumento da confiança dos clientes e um ambiente de trabalho mais organizado. Foi constatado que as problemáticas enfrentadas na implementação de melhorias em grandes indústrias também são encontradas em pequenas empresas, mas com resistência inicial que diminuiu com o tempo e os resultados positivos. O trabalho trouxe resultados utilizando soluções de custo zero e promoveu uma mudança na cultura da empresa, com os funcionários implementando outros planos de ação para a solução de problemas adicionais. A implementação de uma mentalidade de melhoria contínua foi considerada eficaz e fundamental para a competitividade e sobrevivência da papelaria em meio aos desafios do empreendedorismo no Brasil.

Palavras-chave: Globalização. Gestão da qualidade. Melhoria contínua

ABSTRACT

Globalization, coupled with the growth of production scale and technological advancements, stimulates increased competition among organizations in search of customers. Thus, the need for modernizing internal management processes, both at the strategic and operational levels, has emerged to foster demand growth. The research highlights the importance of increasing organizational productivity and implementing quality management to solve problems and reduce negative impacts. Using the PDCA cycle, the study was conducted in a stationery company in Alagoas, demonstrating the application of the methodology. The lack of productive registration and control systems motivated the choice of this approach, which can be applied in various sectors to enhance internal processes continuously and effectively. This research aimed to prove the applicability of quality tools in a stationery company in Alagoas, showcasing improvements such as cost reduction, increased customer confidence, and a more organized work environment. It was found that challenges encountered in implementing improvements in large industries are also present in small businesses, albeit with initial resistance that decreased over time as positive results emerged. The work yielded outcomes through cost-effective solutions, leading to a cultural shift within the company, where employees started implementing other action plans to address additional issues. The implementation of a mindset of continuous improvement was deemed effective and crucial for the competitiveness and survival of the stationery business amidst the daily challenges of entrepreneurship in Brazil.

Key-words: Globalization. Quality management. Continuous improvement

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Evolução na qualidade durante o século XX	21
Figura 2: Folha de verificação de um item de controle de processo.....	26
Figura 3: Folha de verificação para a classificação de defeitos.....	26
Figura 4: Estrutura básica de um diagrama de causa e efeito.....	30
Figura 5: Exemplo de gráfico de controle	32
Figura 6: Etapas de um ciclo PDCA	36
Figura 7: Delmiro Gouveia.....	38
Figura 8: Sistema de funcionário	39
Figura 9: Prateleira vazia.....	46
Figura 10: Diagrama de Ishikawa	47
Figura 11: Fichas do Carnê.....	48
Figura 12: Impressora defeituosa	49
Figura 13: Impressora defeituosa	49
Figura 14: Bolsa Desgastada	52
Figura 15: Ishikawa para perca de produtos.....	53
Figura 16:Prateleira com produtos.....	58
Figura 17:Impressora fucionando	58
Figura 18: Fichas dimiuídas.....	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais problemas na organização	41
Quadro 2: Recorrência de repetições	42
Quadro 3: Fator peso encontrado.....	43
Quadro 4: Impacto dos problemas.....	45
Quadro 5: Plano de ação.....	47
Quadro 6: Aplicação dos Cinco Porquês	48
Quadro 7: Plano de ação.....	50
Quadro 8: Ferramenta 5 Porquês	51
Quadro 9: Plano de ação.....	51
Quadro 10: Plano de ação.....	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama de Pareto	27
Gráfico 2: Representação gráfica de um histograma.....	31
Gráfico 3: Problemas encontrados	44

LISTA DE SIGLAS

5w2h	<i>Five W, Two H</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LM	Linha Média
LIE	Limite Inferior da Especificação
LSE	Limite Superior da Especificação
LSC	Limite Superior de Controle
MASP	Metodologia de Análise e Solução de Problemas
NBR	Norma Brasileira
PDCA	<i>Plan, Do, Check e Act</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
TQC	<i>Total Quality Control</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

- Σ Notação de Somático
- $\sqrt{}$ Raiz Quadrada
- $\%$ Porcentagem

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
1.1 Objetivos	20
1.1.1 Objetivos gerais.....	20
1.1.2 Objetivos específicos.....	21
1.2 Justificativas.....	21
2. REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1. Qualidade	23
2.1.1. Histórico da qualidade	23
2.1.2. Conceito da qualidade.....	25
2.2. Ferramentas da qualidade	26
2.2.1 Estratificação.....	27
2.2.2. Folha de verificação	28
2.2.3. Diagrama de Pareto	29
2.2.4. Brainstorming	31
2.2.5. Diagrama de causa e efeito.....	32
2.2.6. Histograma	33
2.2.7. Gráfico de controle	34
2.2.8. Os 5 Porquês	36
2.2.9. 5W2H	35
2.2.10. Diagrama de dispersão	38
2.3. Ciclo PDCA	38
3. METODOLOGIA.....	42
3.1. Panorama da empresa.....	42
3.2. Metodologia da pesquisa	43
3.3. Critérios para a escolha dos casos.....	44
3.4. PDCA.....	44
3.4.1 PDCA – Planejamento.....	45
3.4.1.1. Insuficiência do produto.....	48
3.4.1.2. Vendas no carnê	50
3.4.1.3. Quebra de equipamento.....	52
3.4.1.4. Perda do produto.....	54
3.5. Ciclo PDCA – Fazer.....	56

3.5.1. Solucionando a insuficiênci a do produto	56
3.5.1. Resolvendo vendas no carnê	57
3.5.1. Resolvendo a quebra de equipamento.....	58
3.5.1. Solucionando a perda de produto	58
4. RESULTADOS	60
4.1. PDCA – Check.....	60
4.1.1. Problemas de insuficiênci a do produto.....	60
4.1.2. Problemas de quebra de equipamento.....	61
4.1.3. Problemas de perda de produto	62
4.1.4. Problemas vendas em carnê	64
5. CONCLUSÃO.....	65
REFERÊNCIAS.....	67

1. INTRODUÇÃO

Segundo Filho *et al* (2019), a globalização, associada ao aumento da escala produtiva e ao avanço tecnológico, impulsionam a intensificação da competição entre as organizações na busca por clientes. Isso levou à necessidade de modernização dos processos de gerenciamento interno, tanto em termos estratégicos quanto operacionais, visando ao aumento da demanda das empresas em geral. Na fase de implementação foi essencial desenvolver métodos que resultassem na melhoria da qualidade e no desempenho dos produtos e, por consequência, dos processos produtivos.

De acordo com Filho *et al* (2019), o desenvolvimento e a aplicação de metodologias de controle desempenham um papel fundamental para compreender o funcionamento dos processos que compõem a cadeia produtiva. Portanto, é fundamental entender a relação de dependência existente entre esses processos e classificar os fatores que interferem no funcionamento padrão, seja de forma direta ou indireta, levando em consideração aspectos humanos, tecnológicos e ambientais.

No decorrer do tempo, percebe-se mudanças significativas no mercado. Em um cenário em que a excelência se tornou uma exigência primordial, o conceito de "melhoria contínua" tem sido cada vez mais difundido, especialmente no mercado varejista, que se especializa cada vez mais nessa abordagem, apresentando novas propostas regularmente. Os investimentos em ferramentas para alcançar essas melhorias têm sido discutidos com frequência, tornando-se um elemento crucial na rotina das empresas, seja uma grande rede varejista ou estabelecimentos menores, como as micro e pequenas empresas.

É importante destacar que, no caso dos pequenos estabelecimentos, as metodologias são geralmente subutilizadas, uma vez que a cultura de uso dessas ferramentas é predominante apenas em grandes organizações. No entanto, quando aplicadas adequadamente, essas abordagens podem proporcionar resultados significativos.

O aumento no número de microempresas que seguem o exemplo de negócios bem-sucedidos frequentemente destacados nas grandes mídias está associado a um significativo aumento na quantidade de pessoas jurídicas que vão à falência. Conforme o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE (2011), entre os anos de 2009 e 2010, cerca de 58% das pequenas e microempresas

encerram suas atividades nos primeiros cinco anos após a abertura, sendo, uma das principais causas, a má gestão dos negócios. As microempresas precisam estar preparadas e capacitadas para desenvolver novas estratégias, tornando-se mais atrativas e melhorando sua capacidade de tomar decisões essenciais para sua sobrevivência. Nesse sentido, os principais desafios incluem a sobrevivência, a capitalização, a gestão profissional e a sucessão, além de outros desafios constantes.

Com base na identificação desses fatos, surgiu a possibilidade de aplicar técnicas amplamente difundidas na indústria e no meio acadêmico a empresas de pequeno porte, as quais poderiam servir como alicerce para um modelo de gestão bem estruturado, auxiliando os empreendedores a permanecerem sólidos em um mercado cada vez mais competitivo.

Considerando a variedade de técnicas e ferramentas disponíveis para controlar os procedimentos, o PDCA (Plan, Do, Check e Act) emerge como uma alternativa que promove agilidade e simplicidade de aplicação, de forma estruturada, seguindo uma sequência lógica, onde a execução do ciclo ocorre através das etapas de planejamento, implementação, acompanhamento e verificação de uma ação, com seus respectivos resultados, apoiados por ferramentas específicas para cada fase, com o objetivo de auxiliar na análise dos problemas e eliminá-los ao final do processo.

O presente estudo aborda a aplicação do ciclo PDCA em uma pequena empresa do setor de papelaria com o propósito de implementar um modelo de negócio associado aos processos de gestão, através da tomada de decisão executada de maneira sistemática, visando a gerar melhorias.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivos Gerais

Este trabalho tem como objetivo geral demonstrar, por meio da utilização da metodologia PDCA, os procedimentos de uma empresa no setor de papelaria, visando aprimorar o seu gerenciamento. Comprovar que, mediante a aplicação correta, os resultados serão efetivos.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Realizar as etapas de identificação do problema, observação e análise utilizando as ferramentas da qualidade para planejar e definir uma ação que traga a solução;
- Aplicar ações para mitigar as causas dos problemas;
- Observar os resultados obtidos através das ferramentas de qualidade;
- Fazer um comparativo entre os dados coletados antes e depois da ação;
- Efetuar a verificação da eficácia das ações através da análise dos resultados;
- Elaborar, de acordo com os resultados obtidos, a padronização da ação ou início de um novo processo para a melhoria.

1.2 Justificativas

Conforme Slack et al. (2009), é imperativo que todas as organizações aprimorem sua produtividade para permanecerem no mercado atual. Portanto, é fundamental realizar um estudo aprofundado dos temas que possam identificar os principais fatores que impactam negativamente nesse aumento. Ainda de acordo com o autor), aprofundar-se no tema da gestão da qualidade, sempre visando à análise e solução de problemas, é de suma importância. Isso ocorre porque a gestão da qualidade controla os processos internos de produção, garantindo que operem corretamente para uma redução significativa dos efeitos indesejados dos problemas. A qualidade é considerada boa quando reduz ou elimina o retrabalho, o refugo, as reclamações e as devoluções, com o principal objetivo de satisfazer plenamente os consumidores.

Segundo Slack et al. (2009), um dos maiores impactos negativos no sistema organizacional está relacionado à falta de informações que levam à utilização de métodos inadequados para o controle da qualidade do processo produtivo. Isso resulta em uma perda desnecessária de recursos, causando prejuízos em esferas maiores, muitas vezes imperceptíveis, como o desalinhamento entre os planejamentos táticos, estratégicos e operacionais de uma empresa específica.

Nesse contexto, com base em estudos realizados por autores especializados em princípios de gestão de qualidade moderna, esta pesquisa apresenta os principais conceitos e definições, bem como as ferramentas necessárias para a tomada de decisões por meio do ciclo PDCA. Além disso, foi conduzido como um estudo no setor de papelaria no estado de Alagoas, a fim de demonstrar a aplicação da metodologia mencionada para alcançar os resultados propostos.

O referido empreendimento não possuía qualquer sistema de registro e controle produtivo, o que foi um fator determinante na escolha da metodologia empregada. Este estudo também pode ser aplicado em diversos setores onde se busca uma melhoria contínua e eficaz na resolução de problemas em seus processos internos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Qualidade

2.1.1. Histórico da Qualidade

No que diz respeito ao conceito de qualidade, ele se entrelaça com a evolução dos trabalhos artesanais primitivos, percorrendo desde o início da produção industrial até os dias de hoje.

De acordo com Santos (2018), no período dos séculos XVIII e XIX, o setor da qualidade era moderado pelos artesãos. Eles conduziam todo o processo de fabricação, desde o início até a venda, passando pela etapa de identificação e correção de erros. Nesse período, a qualidade estava diretamente ligada ao conhecimento individual de cada artesão, facilitado por sua relação com o cliente e com o processo de produção.

A fase da produção artesanal caracterizou-se pela estreita ligação entre o produtor e o consumidor. Essa interação plena propiciava que o consumidor transmitisse diretamente ao produtor suas expectativas. Até hoje, os produtos produzidos naquela época são considerados, em termos de preferência popular, como "melhores" e de "maior qualidade" do que os atualmente produzidos.

Zarbo (2017) menciona que, durante o avanço em direção ao desenvolvimento da produção em massa, é importante destacar que este mérito é atribuído a Henry Ford. Ele observou que, para montar carros em uma esteira de movimentação contínua, era essencial que houvesse uma impecável intercambialidade entre as peças e uma boa facilidade de montagem entre elas. Henry Ford insistiu na padronização de medidas em todo o processo, o que resultou em vários benefícios financeiros, como facilitar a montagem e reduzir retrabalhos.

Segundo Dew (2017), o crescimento desenfreado da escala produtiva fez com que os produtos começassem a perder qualidade. Isso foi mais enfatizado na Primeira Guerra Mundial (1914-1918), com o exemplo do armamento, que apresentou muitos defeitos. Em 1931, o matemático Walter Andrew Shewhart fez uma publicação de grande importância para sua carreira, que foi considerada um marco. Sua obra foi intitulada "Economic Control of Manufactured Products". Nela, Shewhart dissipou os

conceitos de qualidade de forma única, com tratamento estatístico e probabilístico para o gerenciamento e inspeção da produção. Foi nesse período que foram introduzidos inspetores de qualidade para realizar e controlar a produção.

De acordo com Andrade (2018), foi no início da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) que ocorreu uma grande conversão das indústrias para a fabricação de produtos militares com alta qualidade e entregues dentro dos prazos. Durante a Segunda Guerra Mundial, os japoneses perceberam que seus produtos estavam sendo rejeitados e, para evitar prejuízos irreversíveis, decidiram investir na industrialização. Começaram a importar recursos naturais e exportar produtos manufaturados. A qualidade, o preço e a fabricação sem falhas se tornaram essenciais, e a importação de conhecimento desempenhou um papel crucial. Em 1950, o professor W. Edwards Deming chegou ao Japão, introduzindo técnicas de controle estatístico do processo e treinando milhares de engenheiros e técnicos. Em 1954, foi o engenheiro Joseph M. Juran quem instruiu os japoneses sobre a qualidade.

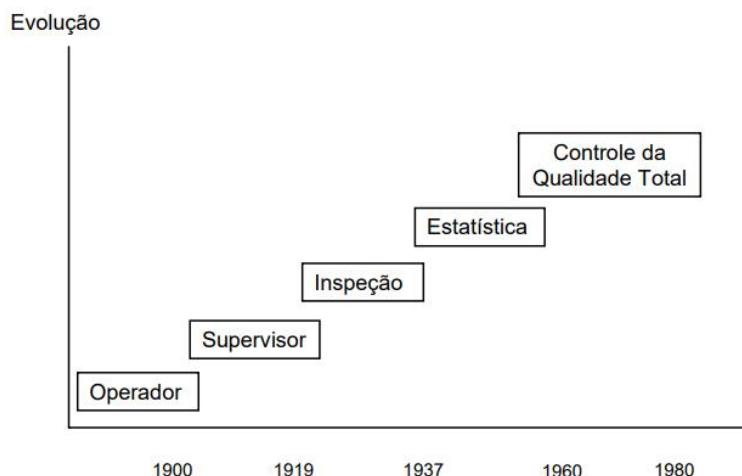
Sanches e Blanco (2014) afirmam que os esforços e medidas adotadas foram proveitosos, resultando na visibilidade mundial dos produtos japoneses como de primeira linha. Isso despertou o interesse no mundo ocidental, mas, somente na década de 1980, os Estados Unidos da América introduziram as técnicas e conceitos aplicados pelos japoneses.

A qualidade teve uma evolução ao longo de todo o século, com mudanças significativas que foram analisadas ao longo de vinte anos e podem ser expressivamente resumidas na Figura 1.

Conforme Santos (2016) menciona, a década de 70 foi de suma importância para os japoneses, pois foi nesse período que eles adotaram o sistema Total Quality Control (TQC), que visa abranger o controle da qualidade em todos os níveis dos setores existentes na organização. Com o advento dessa nova mentalidade, sem dúvida, o destaque foi para o mercado japonês e suas boas práticas, buscando sempre a eficiência na produção. Isso despertou o interesse de todo o mercado ocidental, que passou a adotar os mesmos modelos, estabelecendo assim uma gestão de qualidade com mecanismos essenciais.

Na atualidade, existem diversos métodos, com técnicas, ferramentas e instrumentos altamente revolucionários.

Figura1: Evolução na qualidade durante o século XX



Fonte: Feigenbaum (1994)

2.1.2. Conceito da Qualidade

Segundo a norma ISO 9000 (ABNT, 2016), a qualidade pode ser definida como o grau em que um conjunto de características inerentes satisfaz requisitos, considerando que requisitos são condições, necessidades ou expectativas. Ainda de acordo com a norma (ABNT, 2016), a expressão qualidade pode ser atribuída a adjetivos como má, boa, pobre ou ótima.

De acordo com Robles Junior e Bonelli (2006), a qualidade é definida como uma combinação de atributos dos produtos e serviços relevantes para marketing, produção, engenharia e manutenção, desde que atendam às expectativas do consumidor.

É possível observar que os conceitos de qualidade se adaptam a vários tipos de situações e podem ser interpretados de diversas maneiras, dependendo do contexto. Segundo Slack et al. (2009), as mudanças no significado da palavra "qualidade" são demonstradas por meio de cinco abordagens estudadas por Garvin (1984).

Conforme Garvin (1984), foram elencadas cinco perspectivas para o significado da palavra "qualidade". A primeira abordagem é a Transcendental, onde a qualidade é vista como uma excelência inata, representando o melhor possível em termos de especificações do produto ou serviço. A segunda é Baseada em Manufatura, definindo a qualidade como a produção sem erros que atende precisamente às especificações

do projeto. A terceira é Baseada no Usuário, garantindo que o produto ou serviço atenda ao propósito. A quarta abordagem é Baseada no Produto, em que a qualidade é mensurável e precisa para satisfazer o consumidor, e, por fim, temos a Baseada no Valor, que define a qualidade com base na percepção do preço pago para a obtenção de determinados produtos ou serviços.

A NBR ISO 9000 (2016) nos diz que, para a produção com qualidade, é necessária uma gestão eficiente do processo. O processo é descrito como um conjunto de ações inter-relacionadas ou interativas que transformam insumos (entradas) em produtos (saídas), concretizando as características desejadas.

Conforme Pareles (2020), o sistema de produção pode ocorrer de forma contínua, em que as ferramentas realizam operações padrões continuamente, e a matéria-prima se move com poucas paradas até a conclusão do produto. Ou pode ocorrer de forma intermitente, com intervalos individuais, nos quais os equipamentos variam o trabalho com a fabricação de produtos em lotes pequenos. Compreender essas classificações ajuda na análise da dependência entre os processos e facilita a resolução de problemas diversos.

2.2. Ferramentas da Qualidade

Conforme Parenza (2009), os conceitos da maioria dos termos são importantes. Portanto, as ferramentas são procedimentos pré-estabelecidos para auxiliar na organização, execução, controle e verificação de atividades de coleta de dados, geração de hipóteses e execução de planos. Por outro lado, as metodologias são continuidades de aplicações já comprovadas e pré-estabelecidas, podendo usar uma ou várias ferramentas durante a execução. Um método, por sua vez, é uma sequência de etapas, mas sem aplicação prévia.

Bauer (2002) argumenta que as ferramentas podem ser compreendidas como instrumentos que facilitam a realização de uma atividade. No contexto da qualidade, os dispositivos de melhoria da qualidade são ferramentas gráficas, tanto numéricas quanto qualitativas, usadas por indivíduos ou grupos para entender e melhorar o processo. Para Flemming (2005), a resolução de problemas em uma organização pode ser alcançada com ferramentas básicas da qualidade. No entanto, a maioria dessas ferramentas é quantitativa, com exceção do fluxograma e do diagrama de

causa e efeito, que são qualitativos, lidando com informações não numéricas. As ferramentas qualitativas são tipicamente usadas para comunicar e organizar informações, enquanto as quantitativas têm o foco no processamento de informações para a tomada de decisões.

Flemming (2005) observa que houve uma lacuna deixada nas ferramentas básicas, e após uma década, a Japanese Society For Quality Control Technique Development sugeriu outras sete ferramentas de melhoria da qualidade. Essas ferramentas são conhecidas como ferramentas do planejamento da qualidade e foram criadas para auxiliar na organização de ideias e informações. A partir disso, elas permitem visualizar o que está ocorrendo e planejar ações para melhorar situações problemáticas.

Sendo assim, vamos nos aprofundar na importância das ferramentas de qualidade que são incorporadas no MASP (Método de Análise e Solução de Problemas), destacando sua capacidade de solucionar problemas e desenvolver projetos.

2.2.1. Estratificação

De acordo com Menezes (2013), podemos definir a estratificação como uma ferramenta amplamente utilizada, pois permite a separação de um conjunto de dados em estratos ou subgrupos. Essa separação revela um mesmo padrão nas camadas pré-estabelecidas na coleta de dados. O uso dessa ferramenta auxilia na comparação entre características que resultam em variações e permite medir a discrepância ou intensidade delas. Isso ajuda na análise de fatores relacionados à situação estudada.

Conforme Carpinetti (2012), esse método consiste em dividir um estudo em partes menores com base em fatores específicos determinados pela equipe que analisará o problema em questão. Essa subdivisão visa facilitar a análise e a busca por soluções dentro do processo. Ao combinar esses estudos, é possível avaliar o impacto dos subgrupos no cenário geral e, assim, direcionar as várias etapas do processo para o ponto crítico. Essa ferramenta é muito útil na elaboração do plano de ação no âmbito do PDCA.

Campos (2014) menciona que a estratificação busca identificar os fatores que contribuem para um problema e permite responder a uma série de perguntas, como

se a produtividade varia ao longo do dia ou se o equipamento apresenta defeitos ao usar determinadas matérias-primas, o que resulta em uma análise do processo.

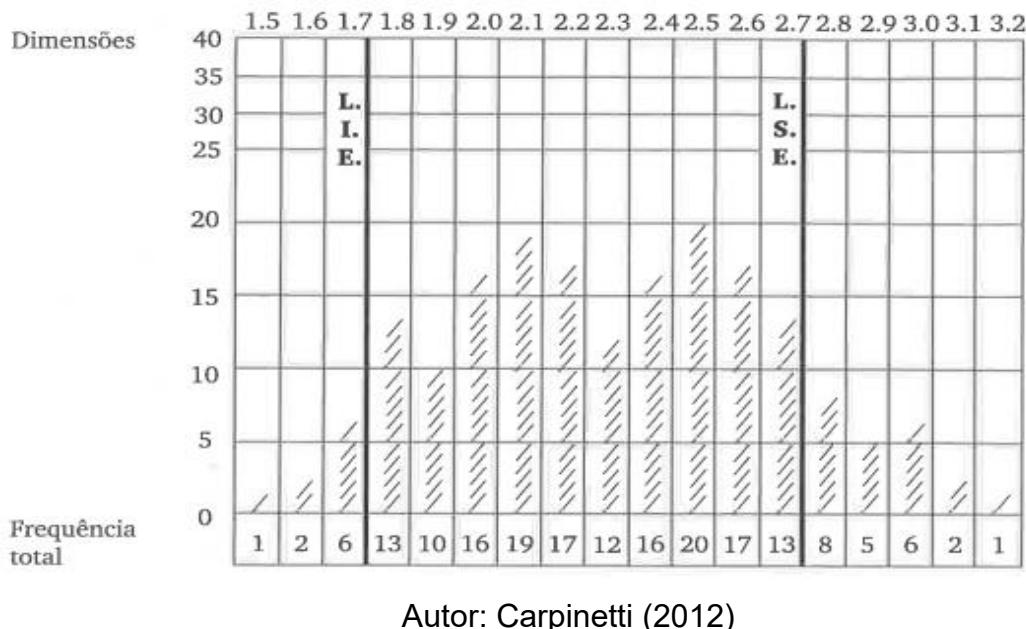
Nesse sentido, Carpinetti (2012) destaca que essa ferramenta é um recurso útil na fase de análise e observação de dados. É importante notar que, para analisar os dados de forma estratificada, é necessário identificar a origem dos dados. É fundamental registrar, por exemplo, em quais dias da semana e em que horários os dados foram coletados, quais máquinas estavam em operação e quais operários e lotes de matéria-prima estavam envolvidos. É de suma importância que esses dados sejam coletados ao longo de um período de tempo não muito curto, para que seja possível analisá-los em função do tempo.

2.2.2. Folha de verificação

Em conformidade com Mello (2011), esta ferramenta é amplamente conhecida como lista de verificação. Esse modelo se apresenta na forma de uma planilha com o propósito de coletar dados de maneira organizada durante um intervalo de tempo específico. Ela serve como base para análises de aspectos como a frequência e incidência da ocorrência de um evento específico ou elementos que necessitam ser estudados. Essa ferramenta tem o intuito de coletar dados e permite a inclusão de diversos aspectos. Além disso, pode ser aplicada por diferentes indivíduos, seguindo um padrão pré-estabelecido.

De acordo com Carpinetti (2012), a folha de verificação é utilizada para coletar dados conforme a necessidade de análises futuras. Ela é simplificada e organizada, eliminando a necessidade de rearranjo posterior dos dados. É importante destacar que existem diferentes tipos de folhas de verificação, sendo os mais utilizados: verificação para distribuição de um item de controle de processo com a definição dos limites LIE (Limite Inferior da Especificação) e LSE (Limite Superior da Especificação), e verificação para classificação de defeitos. A Figura 2 mostra um exemplo de folha de verificação para controle de processo, e na sequência, na Figura 3, apresentamos o modelo de classificação de defeitos.

Figura 2: Folha de verificação de um item de controle de processo



Autor: Carpinetti (2012)

Figura 3: Folha de verificação para a classificação de defeitos

Tipo	Rejeitados	Subtotal
Marcas	/// HHH HHH HHH HHH HHH //	32
Trincas	/// HHH HHH ///	23
Incompleto	/// HHH HHH HHH HHH HHH HHH HHH HHH //	48
Distorção	/// /	4
Outros	/// //	8
	Total Geral	115
Total rejeitados	/// HHH HHH HHH HHH HHH HHH HHH HHH //	86

Autor: Carpinetti (2012)

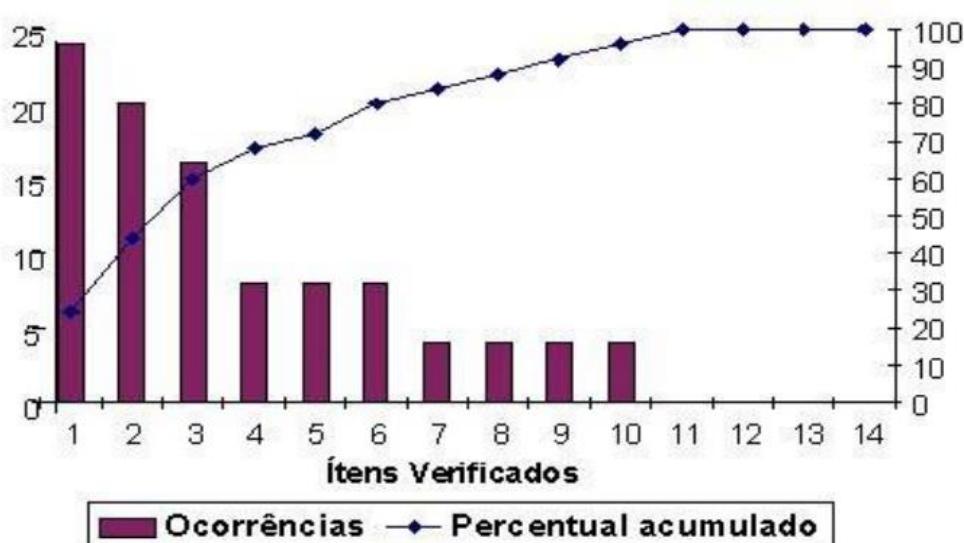
2.2.3. Diagrama de Pareto

Conforme Leonel (2008) e Oliveira et al. (2011), cita-se que esta ferramenta é uma maneira de representar a frequência de um evento específico por meio de um gráfico de barras. Nesse gráfico, os eventos são dispostos em ordem de maior para menor frequência, e também é apresentada uma curva das porcentagens acumuladas

para cada evento. O diagrama de Pareto é extremamente útil na identificação das causas do problema significativo a ser considerado.

De acordo com Cavalcanti (2001), a Lei de Pareto estabelece que 80% das consequências decorrem de 20% das causas. Esta lei foi traduzida por um famoso consultor de negócios, Joseph M. Juran, que a nomeou em homenagem ao italiano Vilfredo Pareto. Ao longo de suas pesquisas, Pareto fez a descoberta de que 80% da riqueza mundial estava nas mãos de 20% da população. O Gráfico 1 apresenta o diagrama de Pareto.

Gráfico 1: Diagrama de Pareto



Fonte: Campos (2014).

De acordo com Trivellato (2010), o diagrama de Pareto identifica as principais causas de um determinado problema. Ações devem ser formuladas para lidar com essas causas, enquanto as causas de menor frequência, que contribuem menos para o problema, devem ser tratadas em um segundo momento, de acordo com a demanda. Uma grande vantagem desse método é que os esforços para solucionar o problema são direcionados às causas de maior impacto, evitando ações desnecessárias em causas menores.

Trivellato (2010) destaca outro benefício do uso dessa ferramenta: sua aplicabilidade na análise da frequência de problemas ou causas de um determinado problema. Isso a torna muito útil na identificação dos principais problemas e causas que afetam um processo. Para que o gráfico de Pareto represente adequadamente a

realidade do processo, é essencial coletar os dados para sua construção e dividir as causas e problemas com cuidado, evitando o agrupamento de informações que deveriam ser avaliadas separadamente.

De acordo com Guelbert (2009), a construção do diagrama de Pareto ocorre em duas etapas: na primeira, os dados são estratificados, e na segunda, é calculado o percentual acumulado desses dados. Na primeira etapa, é fundamental seguir as seguintes etapas: 1) Selecionar o objeto de interesse do gráfico, que pode ser o principal defeito de um setor, como as reclamações dos clientes ou dos funcionários, por exemplo; 2) Coletar os fatores de estratificação relacionados ao objeto de estudo do gráfico, por meio de folhas de verificação, e padronizar as unidades de medida; 3) Analisar o número de ocorrências de cada fator coletado e construir um gráfico em ordem decrescente de frequência, com o eixo horizontal representando o nome da categoria e o eixo vertical representando a quantidade de ocorrências; 4) Categorias com menores índices devem ser agrupadas sob o nome "outros". A segunda fase envolve as seguintes etapas: 1) Calcular a frequência absoluta, a frequência relativa, a frequência acumulada e a frequência relativa acumulada para cada categoria; 2) Adicionar uma escala de 0 a 100% na parte direita do gráfico estratificado, marcar os percentuais acumulados no gráfico e traçar uma linha que os une.

2.2.4. Brainstorming

Conforme Meireles (2001), essa ferramenta é amplamente conhecida como "tempestade de ideias" e foi desenvolvida em 1938 pelo inglês Alex Osborn, quando ele era presidente de uma agência de propaganda. É importante destacar que esse método envolve uma reunião de ideias em grupo, com um tempo limitado e a contribuição de todos os participantes. Essa ferramenta promove a qualidade nas tomadas de decisões, o comportamento e o compartilhamento no grupo. Todas as ideias geradas devem ser registradas por um responsável, cuja única função é moderar e organizar a reunião, explicando as regras para garantir que o processo funcione de maneira organizada e eficiente.

SEBRAE (2005) afirma que esse método pode ser utilizado por qualquer pessoa na organização, em qualquer etapa do processo de solução de problemas. No entanto, a condução da sessão deve ser realizada por uma única pessoa para manter

a ordem. O Brainstorming é especialmente útil em situações em que os problemas são difíceis de identificar e as soluções não são aparentes.

Segundo Meireles (2001), o foco desta ferramenta está na quantidade de ideias, não na qualidade. Neste estágio, críticas e avaliações técnicas não são necessárias. As ideias devem ser estimuladas e apresentadas sem elaboração ou análise detalhada. O objetivo é incentivar a criatividade na geração de soluções que possam reduzir ou eliminar o problema identificado.

Essa ferramenta pode ser aplicada para identificar aspectos e soluções em diversas áreas, como o desenvolvimento de produtos, a implementação de sistemas de qualidade e muito mais (OLIVEIRA, 1996, apud GABILLAUD, 2011).

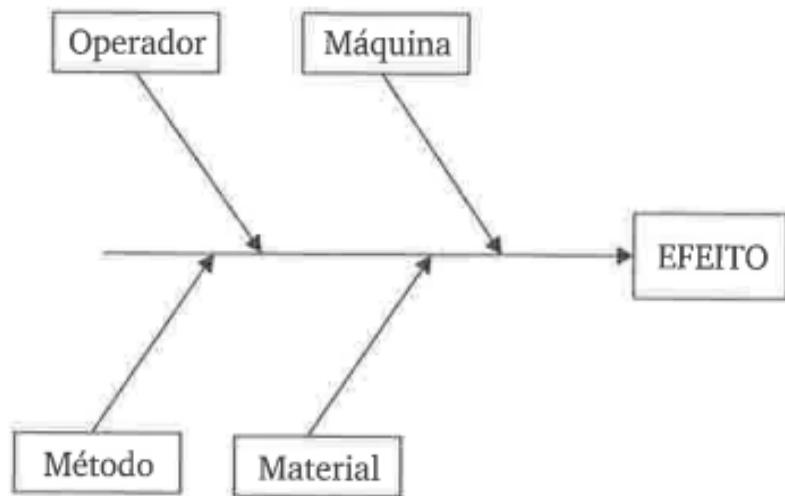
2.2.5. Diagrama de causa e efeito

Conforme Carpinetti (2012), esta ferramenta é popularmente conhecida como "espinha de peixe" ou "Ishikawa". O diagrama de causa e efeito foi desenvolvido para representar as relações existentes entre um problema ou o efeito indesejável resultante de um processo e todas as possíveis causas desse problema. Ele atua como um guia para identificar a causa fundamental do problema e determinar as medidas corretivas a serem adotadas.

Segundo Mello (2011), essa ferramenta tem como objetivo obter o maior número possível de informações. Portanto, é recomendável seu uso em situações em que se busca respostas para um problema relevante. O diagrama de causa e efeito é estruturado de forma semelhante a uma espinha de peixe, onde a cabeça representa a situação-problema e as espinhas representam as causas prováveis.

A Figura 4 ilustra a estrutura básica de um diagrama de causa e efeito, onde as causas de um determinado efeito são genericamente classificadas em quatro categorias principais: método, máquina, material e homem.

Figura 4: Estrutura básica de um diagrama de causa e efeito

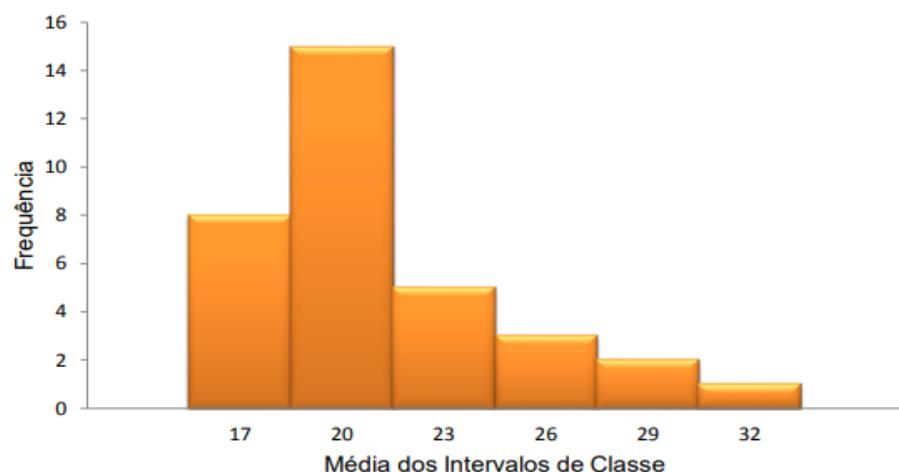


Fonte: Carpinetti (2012).

2.2.6. Histograma

Carpinetti (2012) explica que o histograma é um gráfico de barras no qual o eixo horizontal é subdividido em várias frações com pequenos intervalos, representando os valores assumidos por uma variável de interesse. Para cada um desses intervalos, é construída uma barra vertical cuja área deve ser proporcional ao número de observações na amostra, com os valores pertencendo ao intervalo correspondente. O Gráfico 2 exemplifica um modelo de histograma.

Gráfico 2: Representação gráfica de um histograma



Fonte: adaptado Carpinetti (2012).

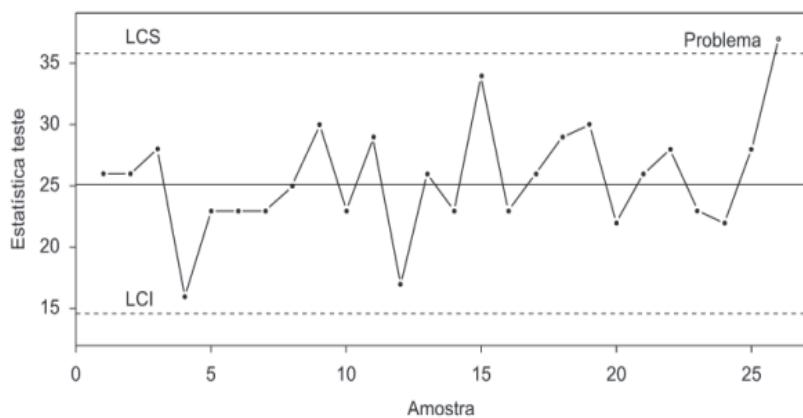
De acordo com Chamon (2008), a análise dessa ferramenta considera a forma de distribuição e a relação entre a distribuição e suas especificações. Essa relação permite determinar se o produto está fora dos limites de especificação, se atende aos critérios estabelecidos e como a média se concentra em relação aos limites. Ao analisar esses aspectos, podemos avaliar se o processo está em conformidade com as especificações, se requer melhorias, sua capacidade de atender às especificações e identificar se a causa da não conformidade está relacionada à média ou à dispersão.

2.2.7. Gráfico de controle

Essa ferramenta foi amplamente difundida pelo Dr. Walter Shewhart na década de 20, quando ele pionieramente estudou a diferenciação entre variação controlada e não controlada, exemplificando a distinção entre causas comuns e causas especiais. Ele desenvolveu uma metodologia simples para separar essas causas, denominando-a carta de controle. Desde então, essa ferramenta tem sido amplamente utilizada com sucesso em diversas situações (PITHON, 2014).

De acordo com Costa, Epprecht e Carpinetti (2012), os gráficos de controle são utilizados para monitorar processos de forma contínua, com o objetivo de detectar a ocorrência de causas especiais e, posteriormente, eliminá-las. Eles são amplamente empregados para esse fim. A Figura 5 ilustra o modelo tradicional de gráfico de controle de Shewhart.

Figura 5: Exemplo de gráfico de controle



Fonte: adaptado Carpinetti (2012).

De acordo com Vergueiro (2002), uma carta de controle é composta por quatro elementos: um gráfico cartesiano, em que o eixo horizontal representa o tempo e o eixo vertical representa o valor da característica; um conjunto de valores interligados por segmentos de reta; três linhas horizontais e três fases distintas: coleta de dados, controle, análise e melhoria.

Machado (2010) explica que, no contexto estatístico, os gráficos de controle monitoram o processo por meio da coleta de amostras em relação a um item específico que precisa ser verificado. São realizados cálculos da média "X" das amostras, bem como da amplitude "R" ou do desvio-padrão "S". Quanto à construção, o gráfico inclui uma linha média (LM) que representa o valor médio das amostras, um limite superior de controle (LSC) e um limite inferior de controle (LIC). Esses pontos indicam se o processo está sob controle (quando se encontram dentro dos limites) ou em uma situação de anormalidade (quando ultrapassados).

2.2.8. 5 porquês

O método dos cinco porquês é uma técnica utilizada com o objetivo de detalhar o entendimento das causas de um problema através da formulação repetitiva da pergunta “Por quê?” (CORRÊA; CORRÊA, 2012). De acordo com Barbosa et al. (2018), a ferramenta funciona de forma que o primeiro “por quê” deve ser construído em cima do próprio problema; do segundo em diante, deve-se utilizar a resposta logo anterior para formular a nova pergunta até que, ao fazer isto de forma sucessiva, seja encontrada a causa raiz do problema. Vale ressaltar, entretanto, que para descobrir a causa raiz não é necessário utilizar em todas as situações os 5 porquês, podendo ser encontrada com menos ou mais do que esta quantidade, de acordo com a complexidade do problema (WEISS,2011).

Segundo Ohno (1997), a metodologia dos 5 porquês é uma abordagem científica, utilizada no sistema Toyota de produção, para chegarmos a verdadeira causa raiz do problema que, em sua maioria, estão escondidos em sintomas óbvios. Neste sentido, o método consiste em fazer perguntas de um problema sucessivas vezes, para se encontrar a sua causa raiz. Neste seguimento, Tener (2008) cita que os 5 porquês é um método importante pois o mesmo permite que, através de múltiplos

questionamentos, se separe a causa do efeito, contribuindo para construção de hipóteses plausíveis para a causa raiz do problema.

A metodologia dos 5 porquês, mostra que sua primeira pergunta, ou seja, o primeiro dos porquês, tem que ser estruturado a partir do seu próprio problema e deve-se responder e, assim, responder o porquê o problema está ocorrendo. Nesta mesma premissa, o segundo porquê é necessário alcançar a causa raiz da problemática.

Conforme Weiss (2011) cita sucintamente os 5 passos devem seguir esta orientação:

1. Inicie a análise com uma afirmação da situação;
2. Pergunte porque a afirmação anterior é verdadeira;
3. Para a razão descrita que explica o porquê a afirmação anterior é verdadeira, pergunte o porquê novamente;
4. Continue perguntando até não possa mais perguntar mais porquês;
5. Ao cessar as respostas, significa que a causa raiz foi solucionada.

2.2.9. 5W2H

A ferramenta 5W2H é uma estratégia associada à qualidade total, sendo mais especificamente aplicada na área de produção. Nessa área, há, frequentemente, a necessidade de estabelecer rapidamente um plano de ação quando ocorre alguma irregularidade no sistema. No entanto, essa ferramenta tem sido bem-sucedida em outras áreas da organização, pois permite a organização de um conjunto de ações planejadas de forma clara e precisa.

O plano de ação, facilitado pelo uso dessa ferramenta, envolve questionamentos que ajudam a identificar e orientar as diversas ações a serem planejadas e executadas. Para que esse plano seja eficaz, ele deve ser cuidadosamente estruturado de forma a possibilitar a identificação das etapas necessárias à implementação das ações. A sigla 5W2H representa:

1. WHAT – O que será feito (etapas);
2. WHY – Porque deve ser executado a tarefa (justificativa);
3. WHERE – Onde cada etapa será executada (local);
4. WHEN – Quando cada uma das tarefas deverá ser executada (tempo);

5. WHO – Quem realizará as tarefas (responsabilidade);
6. HOW – Como deverá ser realizado cada tarefa/etapa (método).
7. HOW MUCH – Quanto vai custar?

Nesse contexto, apresentaremos um exemplo de um plano de ação 5W2H. Imaginemos uma empresa que deseja modernizar as ferramentas utilizadas pelo setor de vendas. O atendimento ao cliente é uma etapa crucial, e o gerente de vendas percebeu a necessidade de digitalizar os dados das reuniões e torná-los facilmente compartilháveis com toda a equipe.

Dessa forma, cada um dos cinco membros da equipe de vendas necessitará de um tablet, uma vez que todos concordaram que essa seria a maneira mais prática de alcançar esse objetivo. Portanto, o objetivo do plano de ação 5W2H é "Comparar tablets para os funcionários do time de vendas", e fica definido da seguinte forma:

1. What - (O que?): Comprar tablets para os funcionários do time de vendas;
2. Who – (Quem?): João, gerente do setor financeiro;
3. When – (Quando?): Em duas semanas;
4. Where – (Onde?): Na internet, com o fornecedor que o gerente de vendas conseguiu um desconto empresarial;
5. Why – (Por que?): Os tablets dão mais mobilidade aos representantes de vendas e permitem compartilhar e receber informações mais rápido;
6. How - (Como?): A área de TI vai validar as configurações do aparelho escolhido, João vai alinhar o investimento com o planejamento financeiro e executar a compra no período determinado.
7. How much – (Quanto vai custar?): O orçamento total da compra será de 5.000.

Como um plano de ação baseado no 5w2h, um objetivo é dividido em etapas e cada setor envolvido pode dar sequência ao trabalho quando chegar sua vez. Quantos planos de ação de sua empresa já se perderam porque não tinham responsáveis para conduzi-los? Adotar ferramentas simples garante uma execução sem falhas.

2.2.10. DIAGRAMA DE DISPERSÃO

Conforme Carpinetti (2012), o diagrama de dispersão é uma ferramenta amplamente utilizada para visualizar o tipo de relacionamento existente entre duas variáveis. De uma forma mais geral, os gráficos de dispersão são empregados para estabelecer conexões entre causa e efeito. Por exemplo, podemos destacar a relação entre a velocidade de corte e a rugosidade superficial em um processo de usinagem, a composição do material e sua dureza, ou a intensidade de iluminação em um ambiente e os erros em uma inspeção visual.

De acordo com Trivellato (2010), pares de dados são registrados em tabelas, e os pontos que representam a interseção desses dados são marcados no gráfico. Recomenda-se a utilização de uma amostra contendo 30 pares de dados, e, no caso de repetições, um círculo deve ser desenhado em torno do ponto. Portanto, para medir o grau de associação entre variáveis, é necessário calcular o coeficiente de correlação "r", conforme a equação 1 a seguir:

$$r = \frac{n \cdot \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2][n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (1)$$

Onde:

n é o número de amostras;

x é a variável independente;

y é a variável dependente;

r poderá variar entre -1 e 1.

Concordando com Martinelli (2008), quando os resultados é 1 ou -1, a relação é dita perfeita e os resultados dos dados são plotados no gráfico.

2.3. Ciclo PDCA

Conforme Saraiva (2012), o ciclo PDCA tem origem na língua inglesa e foi criado pelo norte-americano e físico Walter Andrew Shewhart, em 1920. Shewhart ficou amplamente reconhecido por sua contribuição à área de controle estatístico de qualidade. No entanto, o termo só se popularizou mundialmente na década de 1950,

graças ao também renomado professor William Edwards Deming. Durante a Segunda Guerra Mundial, Deming ganhou destaque por suas melhorias nos processos produtivos, o que lhe conferiu o título de guru do gerenciamento de qualidade.

De acordo com Oribe (2013), essa metodologia, de origem inglesa, é composta pelas etapas "Plan" (planejar), "Do" (fazer/desenvolver), "Check" (checar/analisar) e "Act/Adjust" (agir/ajustar). Ela adota um método interativo de gestão com quatro passos, usado para o controle e a melhoria contínua de processos e produtos. Essa abordagem é conhecida pelo círculo/ciclo/roda de Deming, ciclo de Shewhart, círculo/ciclo de controle ou PDSA (plan-do-study-act).

Segundo Oribe (2013), é essencial destacar que sempre há espaço para melhorias em um processo. Portanto, essa metodologia deve ser aplicada regularmente para aprimorar o conhecimento do processo, aproximando-se cada vez mais do objetivo de zero falhas. O ciclo PDCA transforma os colaboradores em solucionadores de problemas, promovendo uma cultura de pensamento crítico em relação aos processos e buscando constantemente o aperfeiçoamento pessoal e da empresa em que trabalham.

Conforme Campos (2006), o ciclo PDCA é uma metodologia de melhoria e controle amplamente utilizada para atingir as metas estabelecidas pelos sistemas. É frequentemente adotada pelas instituições com o propósito de planejar, manter e melhorar os processos. A principal finalidade do ciclo PDCA é orientar, preparar e promover a melhoria contínua dos processos, tornando-se uma das ferramentas mais empregadas nos processos de qualidade. A figura 6 detalha os objetivos das quatro etapas do ciclo PDCA.

De acordo com o SEBRAE (2005), esta metodologia é um ciclo que facilita a tomada de decisões, visando garantir o alcance das metas, o que é fundamental para a sobrevivência das organizações. Embora seja um procedimento simples, representa um avanço no planejamento eficaz. Com o objetivo de tornar os procedimentos mais claros e ágeis, a metodologia é dividida em quatro etapas bem definidas:

P - (Plan/Planejamento): Esta etapa é baseada no levantamento de dados, fatos, elaboração do fluxo de processos, identificação de itens de controle, análise de causa e efeito e análise de dados. Isso permite estabelecer objetivos, metas, missão, valores, procedimentos e processos necessários para alcançar os resultados estabelecidos.

Figura 6: Etapas de um ciclo PDCA



Fonte: Autor, (2023).

D - (Do/Execução): Nesta fase, os procedimentos são inseridos e implementados. É fundamental que as pessoas envolvidas possuam conhecimento básico sobre o processo para executarem as atividades com eficiência ou sejam treinadas para garantir o alcance dos resultados estabelecidos.

C - (Check/Verificação): Nesta etapa, são realizados monitoramentos e avaliações dos procedimentos para consolidar todas as etapas desenvolvidas no planejamento.

A - (Act/Ação): Por fim, nesta etapa, são executadas as ações para promover a melhoria contínua dos processos, incluindo as correções necessárias identificadas durante a fase de verificação. Neste sentido, o ciclo reinicia a partir do primeiro quadrante, que é P (plan/planejamento), tornando-se uma sistemática de melhoria contínua.

Concluímos que, de acordo com Mello (2011), a vantagem essencial desta metodologia é, sem dúvida, sua praticidade e facilidade. Além disso, o fato de ser

aplicável a uma variedade de organizações a torna responsável pelo atendimento e pela possibilidade de alcançar os padrões de qualidade desejados.

3. METODOLOGIA

No que se refere aos procedimentos metodológicos, seu papel principal é descrever as características classificatórias relacionadas à tipologia da pesquisa científica, bem como mostrar como os objetivos estabelecidos serão alcançados. De acordo com Laville (1999), essa estrutura abrange aspectos mais abrangentes do que uma simples descrição formal de métodos e técnicas, pois está relacionada à mudança operacional que o pesquisador incorpora à teoria.

Neste contexto, abordaremos questões relacionadas à pesquisa, ao estudo, às fontes de evidências e à coleta de dados. Discutiremos os critérios para a escolha dos casos de estudo, o universo e a amostra da pesquisa, além da definição dos elementos de investigação. Com base nesses fundamentos, a ideologia do ciclo PDCA foi adotada como base para implementar as melhorias necessárias.

3.1. Panorama da empresa

A papelaria é uma empresa de pequeno porte, de acordo com a classificação do SEBRAE, uma vez que seu faturamento anual é inferior a R\$ 3.600.000,00. Localizada no município de Delmiro Gouveia, no estado de Alagoas (conforme a Figura 7), e, de acordo com o IBGE, no ano de 2020, essa comunidade contava com 52.501 habitantes. O empreendimento foi fundado em 2012 pelo proprietário.

Figura 7: Delmiro Gouveia

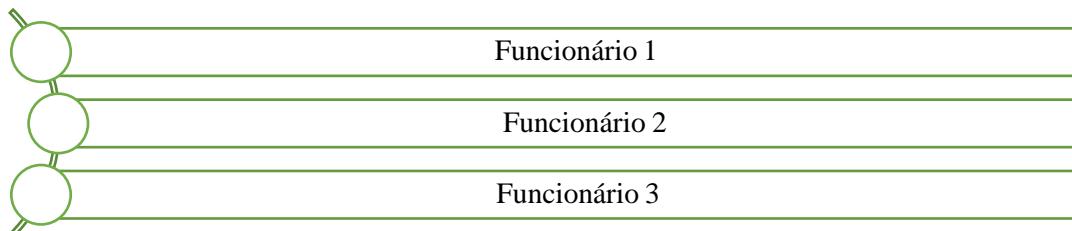


Fonte: Silva e Correa, 2017

É importante salientar que cerca de 60% da rentabilidade da loja provém de vendas para outras pessoas jurídicas, como escolas, escritórios em geral, outras empresas varejistas, pequenas indústrias, entre outros. Todas as vendas são realizadas por meio de pagamentos à vista, cartão de crédito, cartão de débito e via PIX. Entre os produtos vendidos no estabelecimento, destacam-se papel sulfite, cartuchos e acessórios de papelaria em geral. Os outros 40% do montante concentram-se em serviços, tais como impressões em papel, cópias, agendamento de exames do Detran, consultas em geral, agendamento para emissão de RG, pequenos serviços bancários e alguns serviços de design gráfico.

A metodologia deste trabalho está voltada para um empreendimento no setor de papelaria, o qual já atua há mais de 8 anos, possuindo 3 funcionários no total. Não há uma competência específica atribuída a cada funcionário, e, portanto, todos eles alternam entre os setores de gerência, administração, operações e vendas. Como é notório, a loja não possui uma estrutura organizacional eficaz, o que afeta seu funcionamento adequado. A Figura 8 apresenta visualmente a quantidade de funcionários.

Figura 8: Sistema de funcionário



Fonte: Autor, 2022

3.2. Metodologia da pesquisa

O estudo foi elaborado por meio de pesquisas bibliográficas e estudo de caso.

Nesse sentido, as consultas bibliográficas tinham como finalidade proporcionar um conhecimento aprofundado sobre o tema em estudo. Foi desenvolvido um referencial teórico embasado na leitura de livros, normas técnicas e artigos científicos. Conforme Gil (2002) destaca, a fundamentação foi desenvolvida através da aplicação prática, com base em dados e informações reais para investigar o problema de pesquisa e, por meio da experiência, chegou-se a conclusões.

De acordo com Rampazzo (2005), os procedimentos técnicos são caracterizados pela utilização de informações de materiais previamente publicados. Isso envolve a análise de referências teóricas já disponíveis, como artigos científicos, livros e publicações.

Dessa forma, a pesquisa de caso nos permitiu observar a realidade do desenvolvimento da empresa no setor de papelaria de forma mais clara e perceptível. Com a aplicação do ciclo PDCA, conseguimos atender ao objetivo proposto.

3.3. Critérios para a escolha dos casos

Os critérios adotados para a escolha da empresa de papelaria como estudo de caso único foram a ausência de métodos de registro e acompanhamento dos processos logísticos, bem como a necessidade de realizá-los de maneira sistemática. Além disso, as decisões tomadas pelo empreendimento eram feitas de maneira empírica, sem a utilização de informações que demonstrassem a realidade do processo produtivo. Que foi detectado durante visita ao estabelecimento. Esses métodos e informações são essenciais para a resolução eficiente de problemas que influenciam diretamente nos resultados da empresa.

3.4. PDCA

É importante destacar que esta ferramenta foi implementada por meio de uma folha de planejamento e ação do setor, que é dividida em 4 (quatro) etapas básicas e deve ser repetida continuamente para trazer melhorias. Falconi (2009) cita que 100% dos contratemplos operacionais em uma empresa ocorrem devido à rotina. Quando as atividades dos colaboradores de uma organização são mal planejadas, a problemática se torna maior, pois a rotina de erros contínuos foge do controle. Nesse sentido, o uso do ciclo PDCA visa melhorar e controlar esses processos, evitando que se propaguem. Portanto, esse é o método que será utilizado para a resolução dos problemas encontrados na Papelaria, visto que, em sua maioria, esses problemas são decorrentes da falta de padronização e da escassez no processo de melhoria contínua.

3.4.1. Pdca – Planejamento

A ferramenta PDCA tem início com a fase do Plan (planeamento) das atividades a serem realizadas para entender as ações que devem ser executadas no processo de melhoria da empresa. Houve a necessidade de investigar quais eram as principais problemáticas a serem solucionadas. Nesse sentido, a ferramenta utilizada como primordial foi um Brainstorming, onde os funcionários da loja apontaram quais seriam os principais problemas vivenciados por eles em sua rotina. Essa ferramenta foi escolhida por destacar os problemas do cotidiano, pois os funcionários devem lembrar dos acontecimentos problemáticos das últimas semanas. Nesse sentido, foi feito um levantamento baseado na vivência de cada funcionário em suas devidas funções. De acordo com o que foi abordado acima, os principais problemas elencados estão destacados no Quadro 1.

Quadro 1: Principais problemas

Insuficiência do produto	Quando o produto acaba tanto no estoque como nas prateleiras
Vendas à prazo	Clientes não efetuam o pagamento nas datas de vencimentos
Problemas de organização de estoque	Clientes não efetuam o pagamento nas datas de vencimentos

Fonte: Autor, 2022.

A partir da obtenção dessas informações, observou-se que, no período entre janeiro de 2022 a maio de 2022, houve uma quantidade recorrente desses problemas. Nesse sentido, essa recorrência foi anotada e lançada em uma planilha para o controle de dados. Tabela 1 mostra a quantidade de aparições de cada situação elencada.

Tabela 1: Recorrência de repetições

Problemas	Quantidades de repetições do problema
Insuficiência do produto	30
Vendas a prazo	15
Problemas de organização de estoque	8
Perda de produtos	20
Ausência de serviço de delivery	19
Desperdício de matéria prima	10
Quebra de equipamento	23

Fonte: Autor, (2022).

Como cada problema impacta de uma forma diferente no faturamento da empresa, foi produzido um sistema de pesos considerando a relevância de cada problema para a organização, neste sentido temos:

- Peso 1 – Nenhuma relevância;
- Peso 2 – Pouca relevância;
- Peso 3 –Média relevância;
- Peso 4 – Alta relevância;
- Peso 5 – Altíssima relevância.

Esta escala de relevância foi determinada devido ao impacto que cada problemática traz para as atividades dos funcionários, a saúde financeira e a reputação da empresa. A escala de pesos foi usada para gerar um fator numérico, considerando as repetições dos problemas, fazendo com que o impacto dos problemas encontrados também tenha relevância na tomada de decisão quanto aos problemas foco desta pesquisa.

Sendo assim, a Tabela 1 foi alterada para a Tabela 2, a qual levou em consideração os pesos de cada problema, gerando, neste sentido, um fator intitulado "Repetições x Relevância". Esse fator é utilizado para as tomadas de decisões posteriores. A tabela 2 apresenta essas informações.

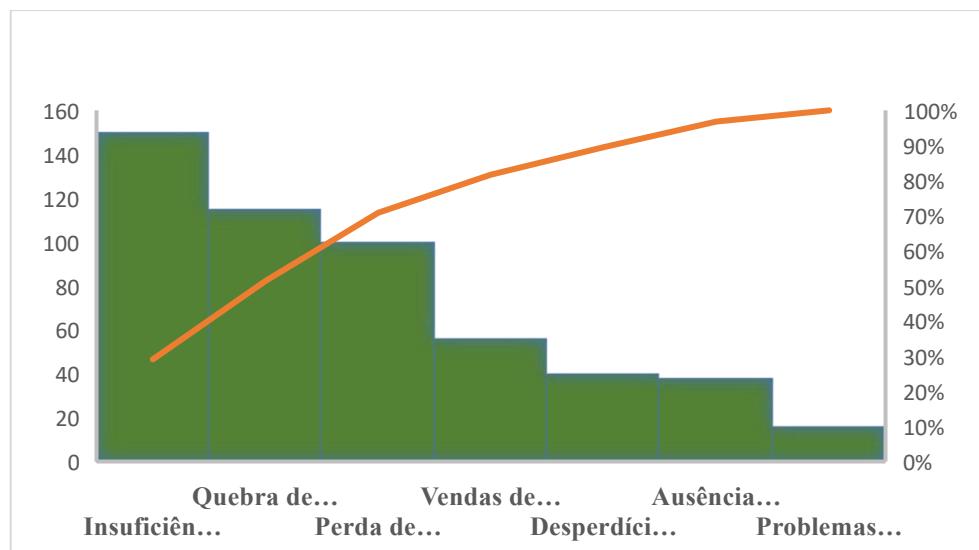
Quadro 3: Fator peso encontrado

Problemas	Quantidade de repetições do problema	Peso do problema	Repetições X Relevância
Insuficiência do produto	30	5	150
Vendas de carnê	15	4	56
Problemas de organização	8	2	16
Perda de produtos	20	5	100
Ausência de serviço de delivery	19	2	38
Desperdício de matéria prima	10	4	40
Quebra de Equipamento	23	5	115

Fonte: Autor, 2022.

Em seguida, montou-se um gráfico de Pareto com o intuito de analisar a problemática citada. Neste gráfico, foram identificados os 20% dos erros mais relevantes encontrados, a fim de iniciar o planejamento das ações para minimizar a ocorrência desses problemas. O Gráfico 3 exemplifica essa análise.

Gráfico 3: problemas encontrados



Fonte: Autor, 2023.

Com base nas informações retiradas do Diagrama de Pareto, foram definidos os principais problemas a serem tratados, sendo eles:

1. Insuficiência do produto;
2. Quebra de equipamento;
3. Perda de produtos;
4. Vendas em carnê.

Ao identificar os problemas a serem resolvidos, inicia-se o processo de planejamento das ações a serem tomadas. Os passos seguintes consistem em avaliar os impactos de cada problema na empresa, o que pode auxiliar na detecção das suas causas, além de evidenciar os danos que esses problemas causam. Os principais impactos de cada problema a ser resolvido estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Impacto dos problemas

Problemas	Principais impactos dos problemas
Insuficiência do produto	Queda das vendas
	Perca de credibilidade com o cliente
	Cliente comprar no concorrente
	Acúmulo de serviço
Vendas no carnê	Prejuízo para o estabelecimento
Quebra de equipamento	Atraso nos serviços
	Prejuízo para o dono
Perda de produtos	Perda total ou parcial do produto, por falta de venda dele.
	Prejuízo financeiro

Fonte: Autor, 2023.

Em seguida, foi realizada uma análise utilizando as técnicas dos "cinco porquês" e o Diagrama de Ishikawa para a identificação das causas raízes de cada problema. Dessa forma, tornou-se possível abordar cada problema de forma efetiva, evitando que o mesmo ocorra com frequência. Contudo, nas seções seguintes, é possível observar a investigação das causas dos problemas propostos e o planejamento das ações a serem realizadas para solucionar essas questões.

3.4.1.1. Insuficiência do produto

Antes de analisar as causas desta problemática, é importante esclarecer o que foi considerado como "Insuficiência do produto." Nesse contexto, na empresa, isso significa que não há um grande estoque na loja. Assim, quando um produto se esgota na prateleira e é solicitado por um vendedor, geralmente não há mais daquele material disponível (Figura 9).

Para a análise do problema mencionado, utilizou-se a ferramenta Diagrama de Ishikawa, a qual possibilita o diagnóstico de diversos fatores. Embora sejam mais comuns os fatores "mão de obra, máquina, meio ambiente, método, medidas e materiais," alguns deles não se encaixam na situação proposta. Portanto, foi elaborado um modelo específico para a Papelaria, levando em consideração suas particularidades.

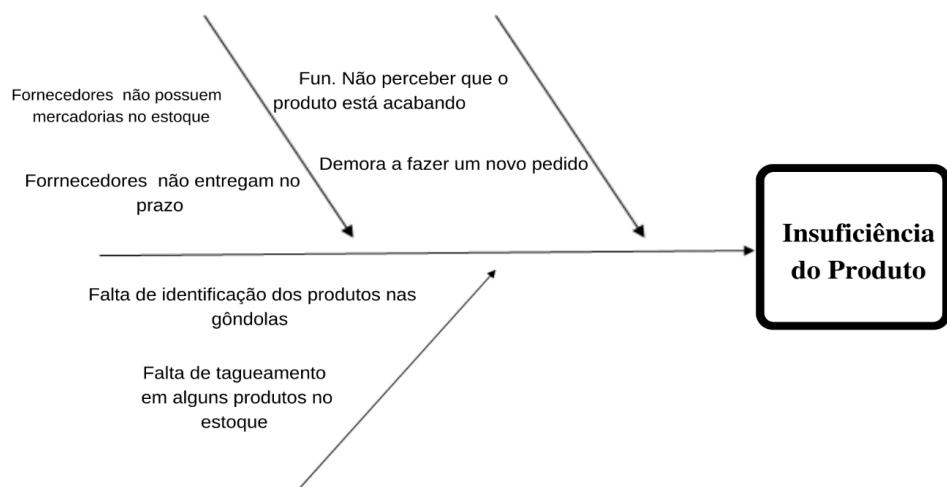
Figura 9 – Prateleira vazia



Fonte: Autor, 2023.

Na Figura 10, são apresentados os potenciais causas do problema da "Insuficiência de produtos" da papelaria, incluindo a perspectiva dos funcionários da referida organização. É importante ressaltar que o diagrama de causa e efeito normalmente é constituído pelos "seis M's," ou seja, seis categorias de causas. No entanto, ele pode ser adaptado para cada situação, permitindo a exclusão de categorias que não se adequam às questões em estudo.

Figura 10: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autor, 2023.

Neste sentido, é necessário expressar que este é um desses casos em que foi identificado que as causas das constantes insuficiências de produtos na empresa estão relacionadas ao ambiente da loja, aos funcionários do local e aos fornecedores

da organização. Sendo assim, foram elencadas as causas recorrentes e percebeu-se que estas são mais oportunas: "Fornecedores não entregam no prazo". Ao trazer essa causa à tona, resolve-se o problema e é possível lidar com outras situações semelhantes. Foi decidido criar um plano de ação para solucionar esse problema e, para isso, utilizou-se a ferramenta 5W2H, conforme mostrado no Quadro 3.

Quadro 5: plano de ação.

5W2H NA PAPELARIA.	FORNECEDOR ES ATRASAM NA ENTREGA	Evitar fazer pedido apenas quando o produto está escasso.
O QUE	Realizar pedido quando o produto atingir o limite mínimo.	
PORQUE	Para evitar que o produto entre em ruptura devido ao atraso.	
COMO	Analisar a folha de verificação de produtos no início do dia, para estabelecer as prioridades de compra.	
ONDE	Setor de escritório	
QUEM	Proprietário	
QUANDO	Fevereiro	
QUANTO CUSTA	Zero	

Fonte: Autor, 2022.

3.4.1.2. Vendas no carnê

Uma das questões recorrentes na Papelaria é a falta de pagamento à prazo, bem como a cobrança à prazo de alguns clientes (Figura 11). Com base no que já foi citado, é possível compreender a importância deste problema no panorama da loja.

Devido à recorrência deste problema, a urgência em resolvê-lo surgiu e ficou evidenciada no gráfico de Pareto mostrado anteriormente. Sendo assim, foi realizada uma entrevista com o funcionário responsável pelas cobranças, utilizando a metodologia dos "5 Porquês" (Quadro 6) para entender a causa raiz desta problemática. No Quadro 6, veremos a aplicação da ferramenta mencionada acima.

Figura 11- Fichas do carnê



Fonte: Autor, 2023.

Quadro 6: Aplicação dos Cinco Porquês

5 PORQUÊS	VENDAS NO CARNÊ
1º Porquê Resposta	Por que o atraso na falta de pagamento Porque não há cobrança
2º Porquê Resposta	Por que não há cobrança Por que não tem um controle eficiente
3º Porquê Resposta	Por que não tem um controle eficiente Por que sempre foi assim
4º Porquê Resposta	Por que sempre foi assim Por que não teve treinamento de como fazer corretamente

Fonte: Autor, 2023.

De acordo com as respostas concedidas na entrevista com o funcionário, podemos observar que o problema era causado pela falta de um controle claro, mais propriamente dito, sobre as notas fiscais da loja e pela falta de treinamento do funcionário em relação a um procedimento padrão. Sendo assim, foi feito um novo 5W2H para solucionar esta questão (Quadro 7).

Logo em seguida, após a realização do planejamento das ações a serem realizadas para solucionar o problema da cobrança dos carnês, o que poderia ocasionar no prejuízo do dono, além da não compra de outros produtos, devido à falta de dinheiro. Após toda a análise, foi possível avançar para o próximo ponto do PDCA neste problema.

Quadro 7: Plano de ação

5W2H NA PAPELARIA.	EVITAR O ATRASO DO PAGAMENTO	Evitar que os funcionários não percebam o atraso no pagamento
O QUE	Criar um controle eficiente	
PORQUE	Para que não haja atrasos	
COMO	Reunião semanal com o funcionário responsável pela cobrança	
ONDE	No interior da loja	
QUEM	Funcionário	
QUANDO	Janeiro	
QUANTO CUSTA	Zero	

Fonte: Autor, 2023.

3.4.1.3. Quebra de equipamento

Uma vez que este é um dos problemas com mais frequência na Papelaria, pois a quebra do equipamento faz com que os serviços parem totalmente até que as máquinas passem pelos consertos, bem como pelas revisões. Com base nas informações apresentadas nas seções acima, é admissível compreender a importância deste problema na organização. As Figura 12 e 13 mostram um exemplo disso, impressoras defeituosas.

Figura 12 – Impressora defeituosa



Fonte: Autor, 2023.

Figura 13 – Impressora defeituosa



Fonte: Autor, 2023.

Como esta problemática é constante na loja, a urgência em solucioná-la apareceu e foi evidenciada no Gráfico de Pareto, mostrado na seção acima. Sendo assim, foi feita uma entrevista com os funcionários responsáveis pelo manuseio das referidas máquinas, utilizando as metodologias 5W2H (Quando 8) e dos 5 Porquês (Quando 9), para entender a causa raiz do problema.

Quadro 8: Ferramenta 5 Porquês

5 PORQUÊS	QUEBRA DE EQUIPAMENTO
1 Porquê Resposta	Por que o equipamento quebrou? Por falta de manutenção preventiva
2 Porquê Resposta	Porque não houve manutenção? Por que o funcionário não se atentou
3 Porquê Resposta	Por que o funcionário não se atentou? Pela falta de conhecimento
4 Porquê Resposta	Por que a falta de conhecimento? Por que não houve treinamento.

Fonte: Autor, 2023.

Com base nas respostas concedidas na entrevista com os funcionários, podemos perceber que o problema era causado, em parte, por imperícia dos mesmos e pelo volume de uso das máquinas de xerox, que acabam não tendo uma boa revisão. Portanto, foi feito um novo 5w2h para solucionar essas questões (Quadro 9).

Quadro 9: plano de ação.

5W2H NA PAPELARIA.	Evitar equipamento quebre no período do serviço
O QUE	Treinar os funcionários para que os mesmos percebam quando os maquinários estão precisando de manutenção
PORQUE	Para que não haja acúmulo de serviço
COMO	Criar um dia e horário específico para ser passado todas as informações
ONDE	Local dos maquinários
QUEM	Proprietário
QUANDO	Janeiro
QUANTO CUSTA	Zero

Fonte: Autor, 2023.

Logo após a realização do planejamento das ações a serem realizadas para solucionar o problema da quebra do equipamento, que, neste sentido, pode ocasionar, além da demora na entrega dos serviços, a ocorrência da falta de credibilidade da organização para com a sociedade, gerando a perda do cliente para a concorrência, foi possível avançar para o próximo ponto do PDCA nesta problemática

3.4.1.4. Perda do produto

Considerando que ele não aparece tão significativamente em relação a outras problemáticas citadas, mas com um impacto considerável dentro da empresa, é perceptível a necessidade de investigar profundamente problema em relação às perdas de alguns produtos específicos, sendo em sua grande maioria repetitivo.

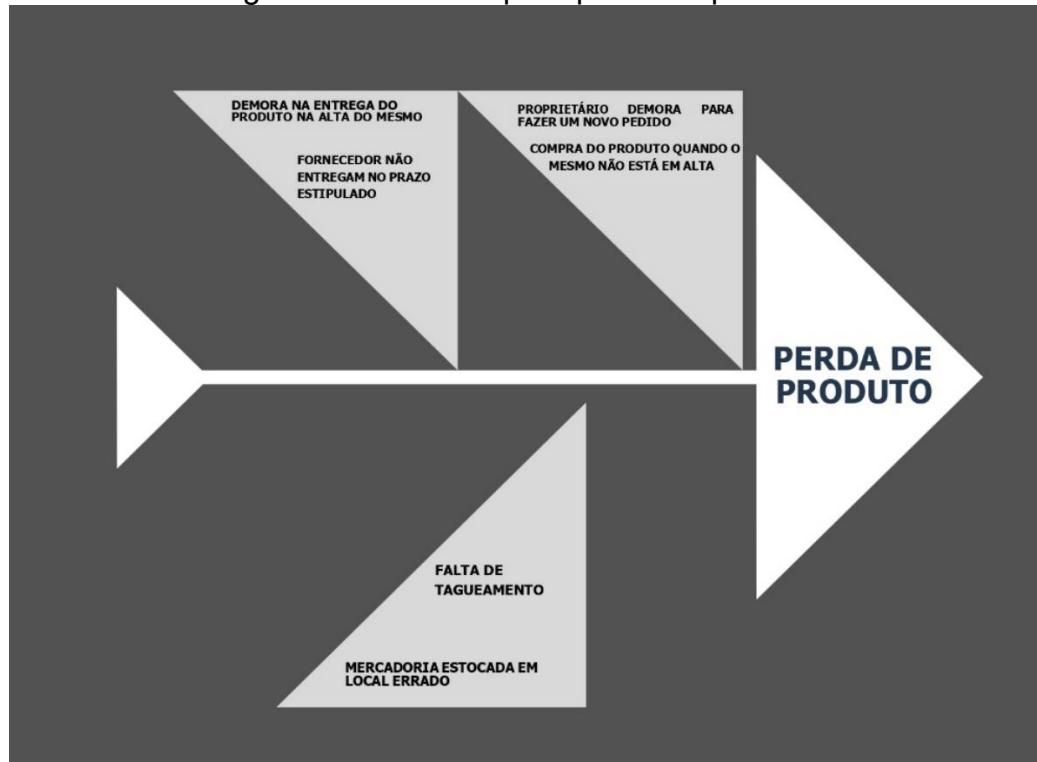
Com este objetivo, escolheu-se o diagrama de Ishikawa, pois ele engloba uma investigação mais ampla das possíveis causas. A figura 14 mostra o resultado desta investigação.

Figura 14 – Bolsa desgastada



Fonte: Autor, 2023.

Figura 15: Ishikawa para perda de produtos



Fonte: Autor, 2023.

A figura 15 mostra os potenciais causas do problema de perda de produtos na Papelaria, levando em consideração a opinião dos funcionários da loja. Com base nessas informações, foi feita uma nova análise quanto às principais causas, notando-se que elas são a falta de pesquisa com os clientes mais fiéis da empresa e a falta de organização dos produtos expostos na loja. Tendo essas informações, foi traçado um novo 5w2h para a solução do problema, conforme mostrado no Quadro 10.

Quadro 10: Plano de ação.

5W2H NA PAPELARIA.	Evitar exposição em local errado	Expor em local indevido
O QUE	Estabelecer um local apropriado para cada tipo de produto	
PORQUE	Para que não haja desgaste do produto	
COMO	Escolher e relocar os referidos produtos para locais coerentes	
ONDE	Ponto de venda	
QUEM	Funcionário	
QUANDO	Janeiro	
QUANTO CUSTA	Zero	

Fonte: Autor, 2022

Após realizar o planejamento das ações a serem realizadas para solucionar o problema, o que ocasiona na perda de dinheiro gerando prejuízo ao dono da organização.

3.5. CICLO PDCA – FAZER

Após a realização do planejamento das melhorias a serem aplicadas, o próximo passo é a aplicação da segunda etapa do ciclo PDCA, onde iremos implementar todo o planejamento.

3.5.1. Solucionando a insuficiência do produto

O primeiro problema foco é a insuficiência de produtos na loja, uma vez que este problema tem um impacto significativo no negócio (vide o Gráfico 2 – Pareto). Sendo assim, foram criadas várias atividades a serem realizadas, como pode ser visto

através do 5W2H mostrado na Figura 8. Mudar a atitude dos funcionários sempre será mais difícil de ser aplicada do que uma atividade pontual. Portanto, foi necessário um acompanhamento frequente quanto à observação da insuficiência dos produtos, para que fosse possível analisar a eficácia da possível solução, sendo necessária a criação de uma rotina diária dos funcionários responsáveis por cada atividade.

Nessa mesma perspectiva, foi feito um checklist para a verificação dos produtos que estão em falta e para fazer o pedido assim que o mesmo atingisse o limite mínimo, evitando que chegassem à escassez em seu próprio estoque. Além disso, foi criada uma rotina de ronda pela loja ao fim do expediente por um certo funcionário, onde este anota os itens que estão no limite de estoque em uma lista padrão e entrega ao proprietário, levando em consideração que o mesmo é o responsável pela compra dos produtos. Foi estabelecido um limite mínimo de estoque para os mesmos produtos críticos com base no histórico de vendas mensais destes itens, e quando estes atingem esse limite,

Outro fato de extrema importância é que o funcionário responsável pela compra dos produtos não tenha apenas um fornecedor, mas sim vários, criando diversidade nos valores e gerando uma concorrência entre eles.

3.5.2. Resolvendo vendas no carnê

O problema da falta de cobrança de carnês é uma questão que, se não for solucionado, pode levar a organização à falência, uma vez que a não cobrança pode resultar em atrasos em novos pedidos, falta de pagamento dos funcionários e descontrole no sistema. Portanto, é de suma importância que o processo estabelecido seja cumprido rigorosamente. A execução do planejamento mostrado no 5W2H da figura 11 ocorre da seguinte forma:

1. Elaboração de um treinamento padrão sobre a cobrança de clientes.
2. Realização desse treinamento para os funcionários responsáveis por essa atividade.
3. Criação de uma planilha de controle dos recebíveis.
4. Atividade semanal relacionada ao controle dos recebíveis, que envolve:
 - a. Confecção de uma nova lista dos clientes a serem cobrados na semana, incluindo aqueles que tiveram suas contas com o vencimento estabelecido ao

cliente. b. Identificação dos clientes foco a serem cobrados, priorizando os mais atrasados e com valores mais elevados.

A solução desse problema passa a ser uma rotina para os funcionários envolvidos, sendo sempre necessário reforçar sua importância até que se torne algo realmente rotineiro.

3.5.3. Resolvendo a quebra de equipamento

Como esse problema está relacionado ao maquinário, foi necessário realizar um treinamento sobre os diferentes tipos de máquinas existentes na loja e como cada uma delas funciona. Isso visa aprimorar o desempenho dos funcionários, reduzir falhas e, consequentemente, aumentar a produtividade. Após essa etapa, foi identificada e designada uma área específica da loja para o uso das máquinas, criando um espaço que permite melhor atendimento aos clientes e maior eficiência por parte dos funcionários.

Nesse contexto, os funcionários estabeleceram uma nova rotina em relação à manutenção preventiva das máquinas e ao uso correto delas. Para isso, foi designado um funcionário responsável por essa área, atuando como líder nesse ambiente.

3.5.4. Solucionando a perda de produto

Uma das problemáticas da organização é a perda de produtos, que ocorre devido a diversos fatores, como intempéries climáticas que podem resultar em perdas parciais ou totais de alguns produtos.

Com isso em mente, seguindo o 5W2H mostrado na figura 15, foi estabelecido um padrão para a exposição dos produtos, incluindo instruções de trabalho a serem seguidas durante a análise dos expositores. Foi criado um espaço adequado para certos tipos de produtos que não devem ser expostos à luz solar direta ou à chuva. Além disso, realizaram-se diálogos sobre a importância da exposição adequada dos produtos para evitar perdas e prejuízos ao proprietário.

Uma reunião foi realizada para organizar quais produtos seriam comprados, evitando futuros transtornos. Seguindo a mesma linha de raciocínio, foi elaborado um

checklist para acompanhar quais produtos têm maior demanda em cada mês, o que auxilia na gestão do estoque.

Essas ações foram implementadas com a expectativa de minimizar o problema, reduzir ocorrências de erros e mitigar a perda de produtos.

4. RESULTADOS

Conforme a implementação das melhorias, mais importante do que simplesmente "fazer" é, sem dúvida, a capacidade de "avaliar" a efetividade do aprimoramento. Contudo, é fundamental criar indicadores eficazes para medir os resultados obtidos após a execução das ações planejadas. Portanto, resultados que não podem ser mensurados perdem sua relevância.

4.1. PDCA – Check

A fase de averiguação dos resultados é mais conhecida como "Check", na qual se avaliam os resultados obtidos com as melhorias por meio de indicadores pré-estabelecidos.

4.1.1. Problemas de insuficiência do produto

A primeira parte da solução dessa problemática, que envolve o combate à insuficiência de produtos, incluiu a implementação de várias medidas para melhorar a disponibilidade dos itens na loja. Estabeleceu-se um acompanhamento frequente da falta de produtos para analisar a eficácia das soluções propostas. Foi criada uma rotina diária para os funcionários responsáveis por cada atividade, garantindo a execução consistente das ações planejadas.

Para evitar a escassez de produtos em estoque, introduziu-se um checklist para verificar os itens em falta e realizar pedidos assim que atingissem o limite mínimo. Além disso, implementou-se uma rotina de inspeção da loja ao final do expediente, na qual um funcionário registrava os itens próximos do limite de estoque em uma lista padrão e a entregava ao proprietário para efetuar as compras necessárias. Estabeleceu-se um limite mínimo com base no histórico de vendas mensais, garantindo um estoque adequado para os produtos críticos.

Outra ação fundamental foi diversificar os fornecedores, permitindo a comparação de preços e criando concorrência entre eles. Isso possibilitou a obtenção de melhores valores na compra de produtos, além de garantir alternativas em caso de problemas com um fornecedor específico.

Ao abordar a questão da insuficiência de produtos, foram adotadas medidas concretas para resolver o problema e melhorar a disponibilidade dos itens na loja. A implementação dessas medidas foi acompanhada de perto, utilizando indicadores específicos para avaliar a efetividade das melhorias realizadas (Figura 16).

Figura 16 – Prateleira com produtos



Fonte: Autor, 2023.

4.1.2. Problemas de quebra de equipamento

Para solucionar essa questão, adotaram-se medidas específicas, seguindo uma abordagem semelhante à utilizada para lidar com a insuficiência de produtos.

O primeiro passo foi reconhecer a gravidade do problema e realizar uma análise interna para identificar a frequência e as causas das quebras de equipamentos. Com base nessa avaliação, desenvolveram-se soluções direcionadas para mitigar o problema.

Uma das ações implementadas foi o treinamento dos funcionários responsáveis pela operação e manuseio dos equipamentos. Eles receberam capacitação para adquirir conhecimentos e habilidades necessários, enfatizando as melhores práticas de utilização, cuidados e manutenção preventiva dos equipamentos. Essa iniciativa teve como objetivo conscientizar os colaboradores sobre a importância de um manuseio adequado, visando evitar danos e prolongar a vida útil dos equipamentos.

Além disso, estabeleceu-se uma rotina de manutenção preventiva, na qual um colaborador foi designado para coordenar e realizar inspeções regulares, limpeza adequada, lubrificação e ajustes necessários nos equipamentos. Essa abordagem preventiva permitiu identificar e corrigir problemas antes que se tornassem mais sérios, contribuindo para reduzir as quebras e aumentar a eficiência operacional.

Outra medida adotada foi a criação de um ambiente de trabalho adequado para os equipamentos. Realizou-se um estudo do ambiente, considerando fatores como espaço físico, iluminação e controle das condições ambientais. Com base nessa análise, foram feitas alterações e melhorias para proporcionar um ambiente propício ao uso adequado dos equipamentos, minimizando riscos de danos.

Para monitorar a eficácia das soluções implementadas, estabeleceu-se um sistema de monitoramento contínuo. Esse sistema permitiu acompanhar a ocorrência de quebras, a disponibilidade dos equipamentos e avaliar a efetividade das medidas adotadas. Com base nos dados e resultados obtidos, realizaram-se ajustes e melhorias contínuas para aprimorar o desempenho e reduzir as quebras de equipamentos ao longo do tempo.

Dessa forma, a empresa enfrentou o problema de quebra de equipamentos por meio de ações concretas, incluindo treinamento dos funcionários, manutenção preventiva, criação de um ambiente adequado e monitoramento contínuo. Essas medidas foram essenciais para minimizar as quebras, aumentar a eficiência operacional e assegurar um melhor aproveitamento dos recursos da papelaria.

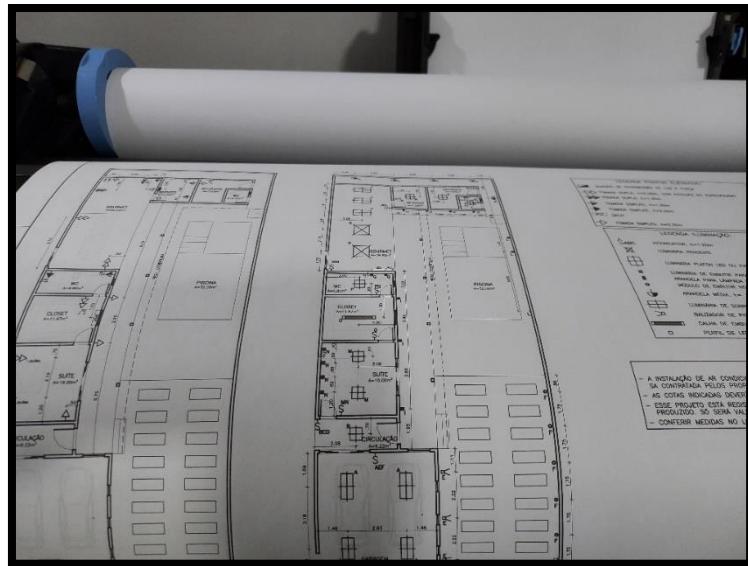
4.1.3. Problemas de perda de produto

A primeira etapa consistiu em estabelecer um padrão para a exposição dos produtos, levando em consideração suas características e requisitos específicos. Foi desenvolvida uma instrução de trabalho detalhada que orientava os funcionários sobre como realizar a análise dos expositores, garantindo a correta disposição dos itens e evitando danos causados por exposição inadequada.

Além disso, foi criado um espaço apropriado na loja para determinados tipos de produtos, levando em consideração fatores como a proteção contra incidência solar direta ou contato com a chuva. Essa organização adequada permitiu minimizar os riscos de danos causados por condições climáticas desfavoráveis.

A conscientização sobre a importância da exposição correta dos produtos foi realizada por meio de diálogos e reuniões com os funcionários. Foi ressaltada a necessidade de evitar perdas e prejuízos para o proprietário, destacando a relevância de seguir as orientações estabelecidas e tratar os produtos com cuidado durante sua exposição (Figura 17).

Figura 17 – Impressora funcionando



Fonte: Autor, 2023.

Foi estabelecida uma reunião periódica para planejar as compras de produtos, evitando a falta de itens e, consequentemente, possíveis perdas. Nesse sentido, foi elaborado um checklist para identificar os produtos mais demandados em cada mês, auxiliando na determinação do momento ideal para a compra de cada item específico.

Todas essas ações foram implementadas com o objetivo de minimizar as perdas de produtos. A empresa buscou criar um ambiente organizado e consciente, no qual os funcionários estivessem engajados em seguir as diretrizes estabelecidas para evitar perdas desnecessárias. O monitoramento contínuo das práticas adotadas permitiu avaliar a efetividade das medidas e realizar ajustes sempre que necessário.

Assim, a empresa lidou com o problema de perda de produtos por meio da adoção de medidas que visavam à exposição adequada, conscientização dos funcionários e planejamento eficiente das compras. Essas ações contribuíram para reduzir as perdas, evitar prejuízos e otimizar a gestão dos recursos da papelaria.

4.1.4. Problemas vendas em carnê

Inicialmente, foi elaborado um treinamento padronizado sobre a cobrança de clientes, destinado aos funcionários responsáveis por essa atividade. Esse treinamento tinha como objetivo capacitar a equipe e fornecer diretrizes claras para um processo de cobrança eficaz. Posteriormente, foi desenvolvida uma planilha de controle dos recebíveis, permitindo um acompanhamento mais preciso das contas a serem cobradas. Semanalmente, era confeccionada uma nova lista de clientes a serem cobrados, com base no prazo de pagamento estabelecido para cada um. Além disso, foram identificados os clientes prioritários, com atrasos maiores e valores mais expressivos a serem cobrados.

Como resultado dessas ações, observou-se um progresso significativo no processo de cobrança de carnês. A empresa constatou, por meio da Figura 18, uma considerável diminuição no número de fichas de carnê pendentes, o que se traduziu em uma redução da inadimplência e em uma maior estabilidade financeira. Essa melhoria na gestão das vendas a prazo foi conquistada graças ao comprometimento da equipe em seguir as novas diretrizes e rotinas estabelecidas. A empresa continuou monitorando de perto o processo de cobrança, utilizando indicadores específicos para avaliar a efetividade das medidas implementadas e realizando ajustes quando necessário. Através da implementação de ações concretas e acompanhamento constante, a empresa superou o desafio das vendas a prazo, aumentando a eficiência no processo de cobrança e garantindo um fluxo de recebimentos mais estável.

Figura 18 – Fichas diminuídas



Fonte: Autor, 2023.

5. CONCLUSÃO

Este capítulo tem como objetivo esclarecer os resultados alcançados e abordar as recomendações para trabalhos futuros, bem como apresentar as últimas considerações da pesquisa.

A presente pesquisa teve como objetivo comprovar a aplicabilidade de ferramentas da qualidade e conceitos aprendidos durante a graduação em Engenharia de Produção em uma papelaria no interior de Alagoas. O propósito era criar um modelo que pudesse ser replicado em outras organizações com características semelhantes. Ao utilizar ferramentas de qualidade dentro da estrutura de melhoria do ciclo PDCA, obtiveram-se melhorias significativas no negócio. Isso se traduziu na redução de custos, no aumento da confiança dos clientes, no aumento do valor recebido proveniente das vendas a prazo e na criação de um ambiente de trabalho mais organizado e limpo.

Assim, por meio deste estudo, comprovou-se que as problemáticas encontradas na organização industrial para a implementação de melhorias também podem ser encontradas em pequenas empresas. Isso inclui a criação de novas rotinas e a modificação das rotinas pré-existentes, que inicialmente eram uma barreira para a aplicação das ações planejadas. No entanto, com o tempo e à medida que os bons resultados foram surgindo, essa resistência diminuiu. As ferramentas da qualidade utilizadas foram bem aceitas e colocadas em prática na solução de outros problemas, conforme relatado pelo próprio proprietário da empresa.

O trabalho demonstrou que é possível obter resultados positivos com soluções de custo zero, o que pode servir de exemplo para trabalhos futuros. Além disso, a cultura da empresa passou por uma transformação, à medida que, ao longo do tempo de estudo e trabalho, outros problemas não abordados neste trabalho foram identificados pelos funcionários. Eles iniciaram a implementação de outros planos de ação para solucionar essas questões, evidenciando a ideia de melhoria contínua pregada pelo sistema de gestão.

A ideologia comprovada e implementada nas indústrias de todo o mundo demonstrou ser eficaz e de suma importância para uma pequena papelaria no interior de Alagoas. Essa abordagem é fundamental para que a empresa se torne mais

competitiva e consiga sobreviver em meio aos desafios e percalços do empreendedorismo no Brasil, que surgem diariamente.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. F. **Gestão pela Qualidade**. Editora Poisson: Belo Horizonte. 2018.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2016), ABNT NBR ISO 9001:2016, “**Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário**”, ABNT, Rio de Janeiro.

BAUER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um Manual prático**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes. 2002.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CORRÊA, B. et al. **MASP application in identifying the causes of delas in deliveries of UC's links projets. Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications**, Manaus, v. 4, n.13, p. 115-124, 2019.

FILHO, A. R. A. et al. **Influência da internacionalização e da inovação na competitividade empresarial**. Revista Eletrônica de Negócios Internacionais, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 01-18, jan. /Abr. 2020.

FLEMMING, D. M., LUZ, E. F., COELHO, C. **Dificuldades em conceitos Básicos de matemática: diagnóstico e análise dos alunos ingressantes na UNISUL**. Revista de Ensino de Engenharia. Brasília: ABENGE, v.19, n.2, p.35 - 39, 2005.

GUELBERT, Marcelo. **Estratégia de Gestão de Processos e da Qualidade**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. 196 p. ISBN: 85-7638-592-9. IESDE Brasil S.A. Al. Dr. Carlos de Carvalho, 1.482 Batel 80730-200 Curitiba PR www.iesde.com.br

GARVIN, D. A. What does “product quality” really mean? **Sloan Management Review**, v 26, n° 1, p 25-43.1984.

LEONEL, Paulo Henrique. **Aplicação pratica da técnica do PDCA e das ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais para melhoria e manutenção de resultados**. Monografia de conclusão de curso, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008.

LINS, Bernardo FE. **Ferramentas básicas da qualidade. Ciência da Informação**, v. 22, n. 2, 1993.

MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Gestão da qualidade / Carlos Henrique Pereira Mello.** – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

PARENZA, C. T.; SANDI, D. **Trajetórias no mercado de trabalho e qualificação dos trabalhadores: um panorama da Região Metropolitana de Porto Alegre no período de 2003 a 2006.** In: SIMIONATO, M. F. (Org.). **Percursos investigativos em trabalho, educação e formação profissional.** Novo Hamburgo: Centro Universitário FEEVALE, 2009. (Publicação on-line).

PARELES, J. **David Bowie, 21st-Century Entrepreneur.** Entrevistado: David Bowie. The New York Times, New York, 9 jun. 2002. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2002/06/09/arts/david-bowie-21st-centuryentrepreneur.html?pagewanted=2&src=pm>. Acesso em: 16 out. 2020.

ROBLES JUNIOR, A.; BONELLI, V. V. **Gestão da Qualidade e do Meio Ambiente: Enfoque econômico, financeiro e patrimonial.** São Paulo: Atlas, 2006.

SANTOS, G. O. **Análise do modelo de excelência de gestão com foco na norma ISO 9001 para garantia da qualidade na prestação de serviço.** 2018. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia), Universidade de Taubaté, Taubaté.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 3ed, 2009.

TRIVELLATO, Arthur Antunes. **Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças.** 2010. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

VASCONCELOS, André Luiz; LUCAS, Solange. **Gestão da qualidade: dos primórdios aos modelos de excelência em gestão.** Disponível em: <http://www.inovarse.org/sites/default/files/T12_0455_2998.pdf>. Acesso em 05 set 2019.

VERGUEIRO, W. **Qualidade de serviços.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

WEISS, A. E. **Key business solutions: essential problem-solving tools and techniques that every manager needs to know.** 1^a ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.

ZARBO, R. J.; COPELAND, J. R.; VARNEY, R. C. **Deviation Management Key Management Subsystem Driver of Knowledge-Based Continuous Improvement in the Henry Ford Production System.** American Journal of Clinical Pathology, v. 148, n. 4, p. 354-367, 2017. Detroit.